

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-45190

(P2000-45190A)

(43) 公開日 平成12年2月15日 (2000. 2. 15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
D 0 7 B 1/06		D 0 7 B 1/06	A 3 B 1 5 3
B 6 0 C 9/00		B 6 0 C 9/00	L
15/06		15/06	C
			N

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-214117

(22) 出願日 平成10年7月29日 (1998. 7. 29)

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区臨浜町3丁目6番9号

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 宮崎 真一

兵庫県神戸市須磨区須磨浦通2-3-26

ビバリーハウス須磨浦通201号

(72) 発明者 山崎 和美

大阪府大阪市東淀川区大道南2-1-27

(74) 代理人 100082968

弁理士 苗村 正 (外1名)

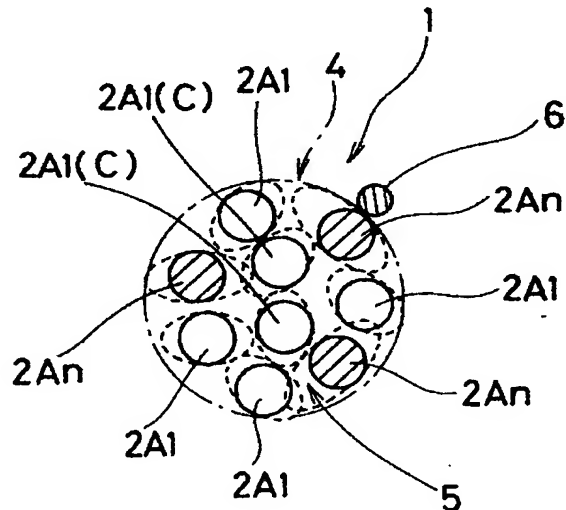
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属コード及びそれを用いた空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 コードの形状保持性を確保しつつゴム浸透性を高める。

【解決手段】 線径  $d$  が  $0.17 \sim 0.25$  mm である9本の金属フィラメントから構成される金属コードである。全ての金属フィラメントは、撚り合わされる前に2次元の波状に型付けされた型付けフィラメント2Aからなる。型付けフィラメント2Aは、波ピッチ  $P_w$  が異なる2種以上存在する。各型付けフィラメント2Aの前記線径  $d$ 、型付けの波ピッチ  $P_w$ 、波高さ  $h$  などは所定範囲とする。全ての型付けフィラメントは、フィラメントの位置を入れ替えながら特定の芯フィラメントを形成することなく  $10 \sim 20$  mm の撚りピッチで撚り合わされてフィラメント束を形成する。フィラメント束の単位長さあたりに含まれる各型付けフィラメントの型付け前のフィラメント長さを略等しくする。フィラメント束の外側には、所定のピッチでラッピングワイヤを巻き付ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】線径dが0.17～0.25mmである9本の金属フィラメントから構成され、前記全ての金属フィラメントは、撚り合わせられる前の状態で波の山部と谷部との間に直線部を有する2次元の波状に型付けされた型付けフィラメントからなり、かつ型付けフィラメントは、少なくとも前記波ピッチPwが異なる2種以上の型付けフィラメントを含む一方、種類が異なるフィラメント毎の前記型付けの波ピッチPw、波高さhを同一とし、しかも各型付けフィラメントの前記線径d、型付けの波ピッチPw、波高さhは下記式①、②の関係を満足し、かつ最小の波ピッチの型付けフィラメントの波ピッチを\*

$$10.0d \leq Pw \leq 35.0d \quad \dots \textcircled{1}$$

$$0.5d \leq h \leq 4.0d \quad \dots \textcircled{2}$$

$$0.75 \times h1 / Pw1 \leq hn / Pwn \leq 1.25 \times h1 / Pw1 \quad \dots \textcircled{3}$$

【請求項2】前記フィラメント束は、前記型付けフィラメントを撚りながら前記撚り合わせることにより形成されることを特徴とする請求項1記載の金属コード。

【請求項3】カーカスとは別にビード部に配されかつ該ビード部を補強するコード補強層に請求項1又は2記載の金属コードを用いたことを特徴とする空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラッピングワイヤを巻き付けコードの形状保持性を確保しつつフィラメント内へのゴム浸透性を高めうるゴム補強用の金属コード及びそれを用いた空気入りタイヤに関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】各種のゴム材料、例えば図4に示すように、重荷重用タイヤTのタイヤ骨格をなすカーカスCとは別にビード部Bに配されかつ該ビード部を補強するコード補強層Gには、複数本の金属フィラメントを撚り合わせた金属コードが多用されている。

【0003】このようなコード補強層Gには、例えば図5に示すように金属フィラメントf、f間に隙間を形成することなく撚り合わせかつコード補強層Gの良好な成型性を確保するためにその外周にラッピングワイヤjを巻き付けたコンパクトコードaなどが使用されている。

【0004】ところが、各フィラメントf、fには表面メッキ処理が施されているとはいえ、フィラメントf、f間にゴムが浸透し得ない空間が形成されるため、水分の影響によりコード内での錆の発生ないし広がりが生じ、コードとゴムの接着力の低下や、コードの強度の低下、さらにはコードの破断をきたす等の問題点があった。

【0005】そこで近年では、このような問題を改善するために、図6に示すように、金属フィラメントf、f

\*Pw1、波高さをh1とすると、他の波ピッチを有する型付けフィラメントの波ピッチPwn、波高さhnが、下記式③の関係を満足するとともに、これらの全ての型付けフィラメントを該フィラメントの位置を入れ替えながら特定の芯フィラメントを形成することなく10～20mmの撚りピッチで撚り合わせてフィラメント束を形成するとともに、このフィラメント束の単位長さ当たりに含まれる各型付けフィラメントの型付け前のフィラメント長さを略等しくし、かつ該フィラメント束の外側にこのフィラメント束の撚り方向とは逆方向にかつ3.0～7.0mmの巻き付けピッチで巻き付けされた線径が0.13～0.17mmのラッピングワイヤを具えてなる金属コード。

$$\dots \textcircled{1}$$

$$\dots \textcircled{2}$$

$$\dots \textcircled{3}$$

間に隙間が発生する様に撚り合わせたいわゆるオープンコードbや、図7に示すように、撚り合わせに先立ち3次元のスパイラル状の型付けをした型付けフィラメントf1と、非型付けフィラメントf2とを撚り合わせることによって、金属フィラメント間に隙間を形成して、コード内部にゴムの浸透性を高めた金属コードcなどが提案されている。

【0006】しかしながら、前記図6、図7に示したコードb、cでは、金属フィラメントが多数本になると、フィラメント間にゴムの浸透性を確保した上でラッピングワイヤを巻き付けたコードを製造するのが困難となる。また前記ビード部Bは、リムと嵌合する部分でもあり、前記コード補強層Gを精度良く成型することが必要であるが、ラッピングワイヤを巻き付けていない金属コードを用いた場合には、ブライの成型精度が低下するという問題もある。

【0007】本発明は、このような実状に鑑み案出されたもので、特定形状をなす2次元の波状に型付けした9本の型付けフィラメントを位置を入れ替えながら特定の芯フィラメントを形成することなく所定のピッチで撚り合わせ、かつこの撚り合わせられたフィラメント束の単位長さ当たりに含まれる各型付けフィラメントの型付け前のフィラメント長さを略等しくすることを基本として、このフィラメント束にラッピングワイヤを巻き付けて形状保持性を確保しつつもフィラメント間にゴムの浸透性を確保しうる金属コードを提供することを目的としている。

【0008】また請求項3記載の発明では、ビード部に配されて該ビード部を補強するコード補強層に、フィラメント束にラッピングワイヤを巻き付けつつもフィラメント間にゴムの浸透性を確保しうる金属コードを用いることにより、前記補強層の成型精度を高め耐久性などを向上しうる空気入りタイヤを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のうち請求項1記載の発明は、線径dが0.17～0.25mmである9本の金属フィラメントから構成され、前記全ての金属フィラメントは、撚り合わされる前の状態で波の山部と谷部との間に直線部を有する2次元の波状に型付けされた型付けフィラメントからなり、かつ型付けフィラメントは、少なくとも前記波ピッチPwが異なる2種類以上の型付けフィラメントを含む一方、種類が異なるフィラメント毎の前記型付けの波ピッチPw、波高さhを同一とし、しかも各型付けフィラメントの前記線径d、型付けの波ピッチPw、波高さhは下記式①、②の関係を満足し、かつ最小の波ピッチの型付けフィラメントの波ピッチ

$$10.0d \leq Pw \leq 35.0d \quad \dots \textcircled{1}$$

$$0.5d \leq h \leq 4.0d \quad \dots \textcircled{2}$$

$$0.75 \times h1 / Pw1 \leq hn / Pwn \leq 1.25 \times h1 / Pw1 \quad \dots \textcircled{3}$$

【0010】また請求項2記載の発明は、前記フィラメント束は、前記型付けフィラメントを撚りながら前記撚り合わせることににより形成されることを特徴とする請求項1記載の金属コードである。

【0011】また請求項3記載の発明は、カーカスとは別にビード部に配されかつ該ビード部を補強するコード補強層に請求項1記載の金属コードを用いたことを特徴とする空気入りタイヤである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面にに基づき説明する。本実施形態では、図4に示したように、重荷重用タイヤTのビード部Bに配されかつ該ビード部Bを補強するコード補強層Gに用いられるタイヤ補強用の金属コードを例示しており、該金属コードは、線径dが0.17～0.25mmである9本の金属フィラメントから構成され、本実施形態では全て同一径の金属フィラメントからなるものを例示している。

【0013】従来、トラック、バスなどに使用される重荷重用タイヤTの前記コード補強層Gを構成する金属コードとしては、例えば3+9構成（トータルフィラメント本数12本）や、3+9+15構成（トータルフィラメント本数27本）などが多用されてきた。

【0014】一般に金属フィラメントの線径を大きくし、その本数を減らすことは、コード製造時のコストや生産性の面で有利である。またコードの性能面でも、フィラメント本数が少ない方がゴムのコード内部への浸透度を上げやすいという利点がある。

【0015】そこで本発明では、とりわけ重荷重用タイヤTの前記コード補強層Gに多用されていた前記3+9、3+9+15構成の金属コードの代替となり、特にフィラメント本数を低減したものととして好ましく実施しよう、線径dを0.17～0.25mmとした金属フィラメントを9本用いて構成している。

【0016】なお前記金属フィラメントの線径dが0.

\*チをPw1、波高さをh1とすると、他の波ピッチを有する型付けフィラメントの波ピッチPwn、波高さhnが、下記式③の関係を満足するとともに、これらの全ての型付けフィラメントを該フィラメントの位置を入れ替えながら特定の芯フィラメントを形成することなく10～20mmの撚りピッチで撚りながら撚り合わせフィラメント束を形成するとともに、このフィラメント束の単位長さあたりに含まれる各型付けフィラメントの型付け前のフィラメント長さを略等しくし、かつ該フィラメント束の外側にこのフィラメント束の撚り方向とは逆方向にかつ3.0～7.0mmの巻き付けピッチで巻き付けされた線径が0.13～0.17mmのラッピングワイヤを具えてなる金属コードである。

$$\dots \textcircled{1}$$

$$\dots \textcircled{2}$$

$$\dots \textcircled{3}$$

17mm未満の場合、9本のフィラメントを撚り合わせても重荷重用タイヤの前記コード補強層として必要な剛性を得ることが難しくなり、かつタイヤの耐久性の低下を招く他、後述のようにフィラメントに波状の型付けを行ってもコードに撚る前に型付けが撚り時に元に戻りやすく、ゴム浸透度が不十分になりやすい。

【0017】逆に線径dが0.25mmを超える場合には、コード補強層としてビード部の回りに巻き付ける際に要求されるコードのしなやかさが不足する。なお金属フィラメントは、その表面に金属又は樹脂など各種のメッキが施されているものが好ましい。

【0018】さらに全ての金属フィラメント2は図1(A)、(B)に示すように、撚り合わされる前に波の山部Uと谷部Dとの間に直線部3を有する2次元の波状に型付けされた型付けフィラメント2A1、…2An（以下単に総称するときなど「型付けフィラメント2A」ということがある。）から構成される。

【0019】前記型付けフィラメント2Aは、少なくとも前記波ピッチPwが異なる2種類以上、本例では2種類の型付けフィラメント2A1、2Anを含むものを例示している。ただし、種類が異なるフィラメント毎の前記型付けの波ピッチPw、波高さhは同一としている。なお波ピッチPw、波高さhは、図1に示すように測定する。

【0020】このように全ての金属フィラメント2を型付けフィラメント2Aから構成した理由は、一部の金属フィラメント2のみに型付けを行った場合には、型付けがなされていない非型付けフィラメントに、より多くの荷重が作用しコード全体の強度を低下させる不具合が生じるからである。

【0021】また本発明では、型付けフィラメント2Aの型付けを直線部3を有する2次元の波状に限定することによって、フィラメント間に隙間を形成するのが容易となり、例えば3次元のスパイラル状に型付けされたも

のに比して、型付けされた波の高さ $h$ などが比較的小さくてもコード内部へのゴムの浸透性を確保しうる。また多数本のフィラメントを有し、かつ外周にラッピングワイヤが巻き付けられる場合であっても、コード径をコンパクトとしながらもゴムの浸透性を高めうる。なお型付けの波状に前記直線部3が含まれていないとコード内部へのゴムの浸透性が低下し所期の目的を達成し得ない。

【0022】さらに型付けフィラメント2Aは、少なくとも前記波ピッチ $P_w$ が異なる2種以上のフィラメントを含まないと、9本という比較的多数本の金属フィラメントを撚り合わせる場合には、図3に示すように例えば\*

$$10.0d \leq P_w \leq 35.0d$$

$$0.5d \leq h \leq 4.0d$$

【0025】前記型付けの波ピッチ $P_w$ が、使用する金属フィラメント2の線径 $d$ の10.0倍未満になると、波ピッチが小さくなりすぎ、その型付け加工により型付けフィラメント2Aが受けるダメージが大きくなり強度低下の原因となる。逆に35.0倍を超えると、波ピッチが大きくなりすぎ、ゴムの浸透性が低下する。

【0026】また前記波高さ $h$ が、使用する金属フィラメント2の線径 $d$ の0.5倍未満になると、ゴム浸透性を確保するのが困難となり、逆に4.0倍を超えると、※

$$0.75 \times h_1 / P_{w1} \leq h_n / P_{wn} \leq 1.25 \times h_1 / P_{w1} \quad \dots \textcircled{3}$$

【0028】この式③により、最小の波ピッチを有する型付けフィラメント2A1の前記比( $h_{n1} / P_{w1}$ )の±25%の範囲に他の波ピッチを有する型付けフィラメント2Anの比( $h_n / P_{wn}$ )を限定することができる。なお最小の波ピッチ $P_{w1}$ を有するが、波高さ異なる2種以上の型付けフィラメントが存在する場合には、最小の波高さを持つ型付けフィラメントの波ピッチを $P_{w1}$ 、波高さを $h_1$ として定義する。

【0029】本発明者らの種々の実験の結果、異なる種類の型付けフィラメント2の波ピッチと波高さとの比は、上述のように最小の波ピッチを有する型付けフィラメント2A1の( $h_{n1} / P_{w1}$ )の±25%の範囲に制限することが好ましいことが判明した。前記( $h_n / P_{wn}$ )が、( $h_1 / P_{w1}$ )の0.75倍を下回ると、また( $h_1 / P_{w1}$ )の1.25倍を上回ると、いずれもこれらを撚り合わせたフィラメント束4の単位長さ当たりに含まれる型付けフィラメント2の型付け前のフィラメント長さに大きな差が生じ、コードに張力が掛かった際に、特定のフィラメントのみに大きな荷重が掛かりコードの強度を低下させる原因となる。

【0030】そして本実施形態では、これらの全ての型付けフィラメント2Aを、該フィラメントの位置を入れ替えながら特定の芯フィラメントを形成することなく、かつ捻りながら10~20mmの撚りピッチで撚りして1本に撚り合わせたフィラメント束4(図2に示す)を形成するとともに、このフィラメント束4の単位長さ当たりに含まれる各型付けフィラメント2Aの型付け前のフ

\* 型付けフィラメント2A1、2A1の前記型付けの波の直線部3などが互いに重なりやすくなり、ゴムの浸透率を低下させるため好ましくない。

【0023】好ましくは型付けフィラメント2Aの種類数は、製造のし易さやコストなどを考慮すると2種類とするのが望ましい。また各種類に含まれる型付けフィラメント2Aの最低本数は、少なくとも2本、好ましくは3本とするのが望ましい。

【0024】また各型付けフィラメント2Aの前記線径 $d$ 、型付けの波ピッチ $P_w$ 、波高さ $h$ は下記式①、②の関係を満足する必要がある。

$$\dots \textcircled{1}$$

$$\dots \textcircled{2}$$

※その型付け加工により型付けフィラメント2Aが受けるダメージが大きく強度低下の原因となる。

【0027】さらに型付けフィラメント2Aは、例えば図1(B)に示すように最小の波ピッチの型付けフィラメント2A1の波ピッチを $P_{w1}$ 、波高さを $h_1$ とするとき、他の波ピッチを有する型付けフィラメント2Anの波ピッチ $P_{wn}$ 、波高さ $h_n$ が、下記式③の関係を満足することが必要である。

フィラメント長さを略等しくし、かつ該フィラメント束の外側にこのフィラメント束4の撚り方向とは逆方向に所定のラッピングワイヤを巻き付けることにより金属コード1を得る。

【0031】このようにして全ての型付けフィラメント2Aを撚り合わせるにより、フィラメント束4の外周にラッピングワイヤを巻き付けしつづも、型付けフィラメント2A同士の波が重なり合うのを効果的に防止でき、しかも本例の如く捻りながら撚り合わせたときには、フィラメント束の径をよりコンパクト化しつづフィラメント間に隙間5を多く形成することができ、ひいてはコード内部へのゴムの浸透性をさらに向上しうる。

【0032】図2には、本実施形態の金属コード1の断面図を示している。小さい波ピッチの型付けフィラメント2A1を6本、それよりも大きい波ピッチの型付けフィラメント2Anを3本用いてこれらのフィラメントの位置を入れ替えつつ1本に束撚りして構成されている。フィラメント間には多くの隙間が形成されてゴムの浸透性を高めうる事が解る。

【0033】なお「フィラメントの位置を入れ替えながら特定の芯フィラメントを形成することなく」撚り合わせるとは、例えば図2に示したように、金属コード1の当該断面で、中心付近に存在するフィラメントC、Cが、該コードの長手方向に距離を隔てた位置では前記断面にてコード1の外側に配される型付けフィラメント2Aとその位置を入れ替わるように撚り合わされて、常に同じ型付けフィラメント2Aが金属コード1の中心付近

に止まらないことをいう。このとき、各フィラメントの位置の入れ替わりは一定の順序に従って行われても良くまた非一定の順序で行われても良い。

【0034】一般に多数本の型付けフィラメント2Aを1本に撚り合わせた場合、フィラメント間に非常に大きな隙間が形成されて製造工程でフィラメントのまとまりが悪くなる「バラケ」などの問題が生じやすいが、本発明のようにフィラメントの位置をコードの長手方向にその位置入れ替えながら撚り合わせることににより、フィラメント間に絡み合いが生じ、フィラメントのまとまりが良くなって前記バラケをも防止しうる。

【0035】またフィラメントの位置を入れ替えながら特定の芯フィラメントを形成することなく撚り合わせることによって、従来、ビード部Bのコード補強層Gとして特定の芯フィラメントを有していたコードで特に問題となっていたコードの中心部のフィラメントがすっぽ抜けるいわゆる芯抜けのトラブルに対して著しい改善効果を発揮しうる。

【0036】なお前記フィラメント束4として撚り合わす撚りピッチが10mm未満であると、コードの初期の伸びが大きくなり例えばビード部Bを補強するコード補強層Gに使用するのが困難となる他、撚り工程でのコストを増大させる傾向がある。逆に撚りピッチが20mmを超えるとコードを切断したときに、型付けフィラメント2がばらけ易くなり工程上好ましくない。

【0037】さらに、本発明の金属コード1となるフィラメント束4は、その単位長さ当たりに含まれる全ての各型付けフィラメント2Aの型付け前のフィラメント長さを略等しく（長さの差が±2%以下の範囲）することにより、全ての型付けフィラメントの力を最大限に利用してコードの強度を高めることができる。

【0038】なお線径が0.17~0.25mmと比較的細い金属フィラメント2は、荷重作用時に伸びやすいため、コード（フィラメント束）の単位長さ当たりの各型付けフィラメント2Aの型付け前のフィラメント長さが個々に異なっていると、フィラメントの飛び出しが生じるといふ工程上の問題がある。

【0039】また前記ラッピングワイヤ5の巻き付けは、フィラメント束4の外側にこのフィラメント束4の撚り方向とは逆方向にかつ3.0~7.0mmの巻き付けピッチで行われる。このラッピングワイヤ5の巻き付け方向が、フィラメント束4の撚り方向と同方向では、各フィラメントの位置ずれを防ぐことが困難であり、ひいてはブライの成型精度を低下させる。また、ラッピングワイヤ5の巻き付けピッチが3.0mm未満であると、生産性が著しく低下し、逆に7mmを超えるとコードの形状保障性が悪くなり、ひいてはブライの成型精度を悪化させる。

【0040】また前記ラッピングワイヤ5は、線径が0.13~0.17mmであることが必要であり、本例で

は1本の素線からなるものを例示している。このラッピングワイヤ5の線径が0.13mm未満であると、例えばコードを曲げたときにコードの断面形状を保つことが困難となり、逆に0.17mmを超えると、コード径が大きくなりかつ重量も大きくなるため好ましくない。

【0041】なお金属フィラメント2、ラッピングワイヤ5は、例えば炭素含有量が0.65~0.88wt%の硬鋼線材を用いるのが好ましい。前記炭素含有量が0.65%を下回ると、フィラメントないしワイヤの強度が低下する傾向があり、逆に0.88wt%を超えると硬度が高すぎ、例えば型付けないしラッピングなどの際に強度低下が大きくなる傾向がある。

【0042】また前記金属コード1は、例えば複数本を等間隔で並列してトッピングゴムなどにより被覆されてゴム引きブライとなり、例えば重荷重用タイヤTのビード部Bにカーカスとは別に配され該ビード部Bを補強する前記コード補強層Gに使用される。この際、コードの長手方向と直角な方向のブライの単位長さ当たりに含まれる金属コードの本数をタイヤの仕様に応じて種々設定しうる。

【0043】なお、このブライの単位長さ当たりのコード本数が少なすぎると、タイヤに使用した際、加硫成形時などにコード間隔が不均一になるなどコード配列に乱れが生じやすく、逆にコードの間隔が小さくなりすぎるとコード間にゴムが浸透しにくくコードとゴム間の剥離が起こりやすくなる。

【0044】

【実施例】本発明の効果を確認すべく、種々の金属コードを試作してコードの特性及びタイヤのビード部を補強するコード補強層として用いたときのタイヤ性能について比較評価を行った。なお表中の用語の定義は次の通りである。

【0045】＜強度低下率＞同一組成（炭素含有量等の組成が同一）の材料かつ同じ本数の金属フィラメントを使い、同じ撚りピッチで撚ったコンパクト構造のコード（以下、「比較対象コード」という）に対する強度の低下率であり、タイヤに使用する前の状態で測定したものである。数値が小さいほど強度の低下が少なく良好である。

【0046】＜コードの曲げ剛性＞テバ社（米国）製の「V-5 剛性試験機」を用いて金属コードの曲げ剛性を測定した。

【0047】＜形状保持性＞約1000mmの金属コードを用意し、平らな面の上で径200mmのループを作り、コードの両端は固定する。固定された側と反対側のループ上に力を加えループをつぶしていき、15秒で力を加えた部分と反対側のループ上の点に接するまで変形させる。接した状態で10秒間保持し、その後15秒かかってゆっくり元の位置の方向に戻していき、これ以上戻らなくなった点と接していた位置との距離Lを測定する。

10

20

30

40

50

測定値 $E = (L/200) \times 100$ の式で計算する。なお形状保持性は、各コードの測定値を実施例1の測定値で割った値の逆数 $\times 100$ で指数で表示しており、数値が大きいほど良好である。

【0048】<ゴムの浸透率>試供金属コードを用いた前記コード補強層を具えるタイヤを製造し、そのタイヤから金属コードをトッピングゴムが付着した状態で取出す。このゴム付きコードの表面からできる限りゴムを除去した後、断面からナイフを入れて隣り合う2本のフィラメントを除去し、除去された2本のフィラメントと残りのフィラメントの束との間に形成されている空隙にゴムが完全に充填されている部分の長さを約10cmにわたり測定し、ゴムが充填されている部分の長さの全長さに対する比率をもってゴムの浸透度とする。

【0049】<タイヤでのコードの芯抜け力>コード補強層を有するタイヤを製造した後、タイヤからコード補強層の所定のカットサンプルを切り出すとともに、このサンプルから金属コードを引き抜く際の引き抜き力と、その力で引き抜かれた金属コードの引き抜き長さとをブロットし、金属コードを15mm引き抜くのに要する力を

求めた。

【0050】<タイヤ走行後の錆発生指数>タイヤを約20万km走行させた後、タイヤを解体してコード補強層から金属コードの錆の発生状況を観察して比較対象コードを100とする指数で表示している。数値が小さいほど錆の発生が少なく良好である。

【0051】<タイヤ走行後の強度保持率>タイヤを約20万km走行させた後、タイヤを解体してコード補強層から金属コードを取り出し、走行前のコードの強度を100とする指数で表示している。数値が大きいほど良好である。

【0052】<工程でのフィラメント飛び出し>タイヤのコード補強層を構成する工程で、金属コードのフィラメントの飛び出し状況を調べた。

【0053】<工程でのコードをカットした際のバラケ>タイヤのコード補強層を構成する工程で、金属コードをカットした際のコードのバラケの状況を調べた。テストの結果を表1に示す。

【0054】

【表1】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
コート構成	1×12×22 +1×15	3×22+9×20 +1×15			1×9×20+1×15			1×9×15 +1×15	1×9×30 +1×15
粉末含有量 (%)	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
膜厚 (μm)	15.0	15.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
膜厚の均一性	有	有	有	有	有	有	有	有	有
型付けフィラメントの断裂数	0	0	0	5	9	9	9	9	9
型付け形状	—	—	—	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波
波高さh (mm)	—	—	—	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
波ピッチPw (mm)	—	—	—	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
h/Pw×100	—	—	—	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
各波ピッチでのフィラメント数	—	—	—	9	9	9	9	9	9
コード1m中のフィラメント長さ (cm)	105.5	105.3	105.0	106.7波付 105.0波無	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7
フィラメントの断面径 (mm)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
フィラメントの結合付加率 (%)	3.5	3.5	5.0	5.0	5.0	5.0	9.0	5.0	5.0
コート特性									
コート厚 (mm)	1.18	1.09	1.10	1.12	1.12	1.17	1.13	0.85	1.75
強度 (N/cm <sup>2</sup> )	2916	2935	3035	2635	2927	2735	2925	2955	2873
強度低下率 (%)	—	—	0.0	13.2	3.6	9.9	3.6	2.3	5.3
荷重時伸度 (%) (200N)	0.089	0.090	0.119	0.120	0.148	0.137	0.123	0.143	0.104
コートの弾力性 (N・cm)	51	41	33	32	30	31	32	9	32
形状保持性 (%)	98	99	98	96	99	95	85	102	94
グライ性									
コートの内部へのコンタミネーション (%)	0	6	0	68	78	91	91	85	91
フィラメントの破断力 (N/15mm)	5	78	128	136	152	173:波付 173:波無	178:波付 178:波無	143	172:波付 172:波無
フィラメントの歩行後の歩行率 (%)	100	87	95	50	42	21	20	28	20
フィラメントの歩行後の歩行率 (%)	89	92	90	92	93	96	97	92	97
工程でのフィラメント飛び出し	無し	無し	無し	有り	無し	有り	無し	無し	無し
工程でのフィラメントの歩行率 (%)	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し

	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15	比較例16	比較例17
コード構成	1×9×20 + 1×15							
炭素含有量 (%)	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
液ビッチ (mm)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	28.0	8.0
液の含有率 (%)	有	有	有	有	有	有	有	有
型付ファイメントの個数	9	9	9	9	9	9	9	9
型付形状	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波
波高 h (mm)	0.45	0.30	0.05	1.40	0.45	0.30	0.45	0.30
波ピッチ Pw (mm)	1.80	1.20	3.00	5.0	5.00	3.30	5.00	3.30
h/Pw×100	25.0	25.0	1.6	28.0	9.0	9.1	9.0	9.1
各波ビッチでのファイメント数	3	3	3	3	3	3	3	3
コード1m中のファイメント長さ (mm)	117.4	105.3	105.1	120.3	105.7	106.7	105.6	107.8
ファイメントの長さ (mm)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
ファイメントの巻き付けピッチ (mm)	5.0	9.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
コード特性	1.17	1.13	1.13	1.17	1.13	1.28	1.13	1.15
コード強度 (N/mm <sup>2</sup> )	2732	2925	2945	2673	2925	2931	3007	2873
強度低下率 (%)	10.0	3.6	3.0	1.9	3.6	3.4	1.2	5.3
恒置時強度 (%) (200N)	0.217	0.115	0.117	0.247	0.129	0.121	0.117	0.208
コードの曲げ剛性 (N・cm)	31	32	31	32	30	35	33	30
形状係数 (形状)	96	98	99	94	82	102	92	98
クイック性能	92	63	58	90	92	91	88	96
2-F 内部へのガス透過率 (%)	135	170:2-F 切れ	132	171:2-F 切れ	156:2-F 切れ	165:2-F 切れ	163:2-F 切れ	178:2-F 切れ
4-F 20-F の透過力 (N/15mm)	17	54	64	12	23	20	28	8
4-F 走行後の残存率 (%)	92	91	90	97	93	89	95	96
4-F 走行後の強度保持率 (%)								
工程でファイメントを押し出し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
工程で2-F を押し出した後のクレー	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り	無し



	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
コード構成	1×9×20 + 1×15								
比乗合有量 (%) 撚りピッチ (mm) 撚りの有無 型付けフィラメントの本数	0.82 17.0 有 9	0.65 17.0 有 9	0.88 17.0 有 9	0.82 10.0 有 9	0.82 20.0 有 9	0.82 15.0 有 9	0.82 17.0 有 9	0.82 17.0 有 9	0.82 17.0 有 9
型付形状	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波	2次元波
波高さ h (mm) 波ピッチ Pw (mm) h/Pw×100 各波ピッチでの外れ本数 コード1m中の外れ長さ (mm)	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.7	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.7	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.7	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.7	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.7	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.5	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.9	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.4	0.45 3.30 5.00 9.1 3 6 106.7
ラビカサの波線径 (mm) ラビカサの巻き付け径 (mm)	0.15 5.0	0.15 5.0	0.15 5.0	0.15 5.0	0.15 5.0	0.13 3.0	0.17 7.0	0.17 7.0	0.15 5.0
(コード特性) コード径 (mm) 撚度 (N/mm <sup>2</sup> ) 撚度低下率 (%) 荷重時撚度 (%) (250N) コードの曲率半径 (N・cm) 形状安定性 (撚度)	1.13 2970 21 0.123 32 100	1.13 2840 13 0.132 32 100	1.14 3012 28 0.130 33 100	1.17 2963 24 0.142 30 101	1.11 3003 11 0.128 34 97	1.01 3009 0.9 0.152 24 101	1.41 2967 22 0.115 59 98	1.45 2931 34 0.123 57 97	1.19 2928 35 0.152 29 93
(タイプ特性) コード内へのゴム線径率 (%) 外側への圧縮力 (N/5mm) 外側圧縮の撚度 (撚度) 外側圧縮の撚度率率 (%)	91 178 : 3 : 1 切れ 12 97	95 170 : 3 : 1 切れ 9 98	95 182 : 3 : 1 切れ 9 98	97 178 : 3 : 1 切れ 7 98	91 180 : 3 : 1 切れ 13 97	95 143 : 3 : 1 切れ 6 95	95 200 : 3 : 1 切れ 6 98	91 270 : 3 : 1 切れ 13 97	91 172 : 3 : 1 切れ 15 96
工程でのフィラメント飛出し 工程での飛出しの割合	無し 無し	無し 無し	無し 無し	無し 無し	無し 若干有り	無し 無し	無し 無し	無し 無し	無し 若干有り

【0057】表1において、比較例1は12本の非型付けフィラメントを束撚りしてなるコンパクトコード、比較例2は特定の芯フィラメントを有する層撚り構造、比較例3は9本の非型付けフィラメントを束撚りしてなるコンパクトコード、比較例4は1種類の型付けフィラメントと非型付けフィラメントとからなる束撚り構造、比較例5は波ピッチが1種類の型付けフィラメント9本からなる束撚り構造、比較例6は2種類の型付けフィラメント

からなるが、比(h/Pw)の差が規定範囲外のもの、比較例7はラッピングワイヤの巻き付けピッチが規定範囲外のもの、比較例8ないし9は金属フィラメントの線径が規定範囲外のもの、比較例10ないし13は型付けフィラメントの波ピッチ又は波高さが規定範囲外のもの、比較例14ないし15はラッピングワイヤの線径が規定範囲外のもの、比較例16ないし17は、フィラメント束の撚りピッチが規定範囲外のものである。

17

【0058】これに対して、実施例1～8は、ラッピングワイヤを巻き付けつつもコード径が比較的コンパクトであり、かつゴムの浸透率が高いことが確認できる。またラッピングワイヤの巻き付けピッチ、線径などを限定したことによりコードの形状保持性が非常に良好であることが確認できた。

【0059】また実施例のコードでは、いずれもタイヤでのコードの芯抜け力テストにおいて、コードが芯抜けすることなく切断しており、ゴムとの良好な接着性を確保していることが確認できる。

【0060】さらに実施例のコードでは、フィラメント束の撚り合わせの改善やラッピングワイヤなどにより、工程でのフィラメントの飛び出しやコードのバラケが生じずきわめて良好であった。なお実施例5では、工程でコードをカットしたときに若干のバラケが確認されたが、工程上の問題となる程度では無かった。

【0061】またこのような金属コードを、ビード部に配されて該ビード部を補強するコード補強層に用いることにより、前記補強層の成型精度を高め耐久性などを向上しうる空気入りタイヤを提供することができる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように請求項1又は2記載の金属コードは、ラッピングワイヤを巻き付けてコードの形状保持性を確保しつつ、コード内部へのゴム浸透性を高めることができ、コード内部での錆の発生を大幅に減じ、耐久性を向上しうる。またラッピングワイヤの線径や巻き付けピッチなどを限定したことにより、コード径をコンパクト化しながらコードの形状保持性を高め、ひいてはブライの成型精度を向上するのに役立つ。

【0063】また金属コードは、コードの強度、強度低下率、荷重時伸度（50N時）、曲げ剛性などについてもコンパクトコードと遜色のない良好な特性を発揮し\*

18

\*る。さらに工程でのフィラメントの飛び出しやバラケといった不具合もなくきわめて良好である。さらに、型付けフィラメントを撚りながら撚り合わせたときには、フィラメント束の径をよりコンパクト化しつつコード内部へのゴムの浸透性をさらに向上しうる。

【0064】また請求項3記載の発明では、タイヤのビード部を補強するコード補強層に前記金属コードを用いることによって、該金属コードのタイヤ内部で錆の発生を抑制でき、コードの強度低下や破断などを効果的に防止し、タイヤの耐久性を向上しうるとともに、該金属コードが形状保持性に優れる結果、ブライの成型精度が向上し寸法安定性に優れた空気入りタイヤを提供しうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）、（B）は型付けフィラメントの一例を示す平面図である。

【図2】本発明のコードの断面図である。

【図3】型付けフィラメントの波の重なりを例示する平面図である。

【図4】重荷重用タイヤの断面図である。

20 【図5】コンパクトコードの断面図である。

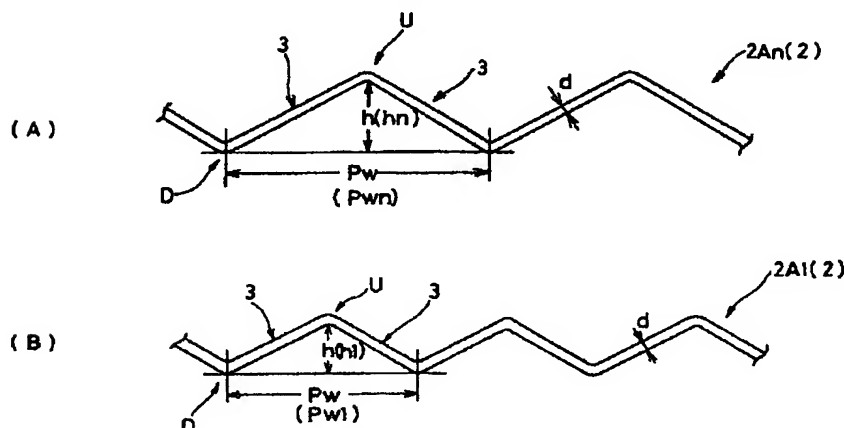
【図6】オープンコードの断面図である。

【図7】スパイラル状の型付けフィラメントを含むコードの断面図である。

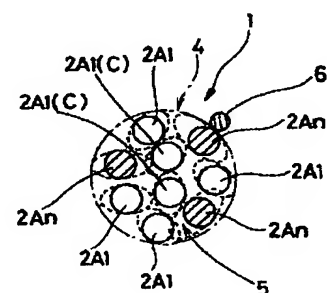
【符号の説明】

- 1 金属コード
- 2 金属フィラメント
- 2A 型付けフィラメント
- 3 直線部
- 4 フィラメント束
- 5 ラッピングワイヤ
- T 重荷重用タイヤ

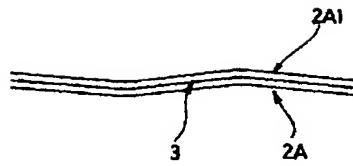
【図1】



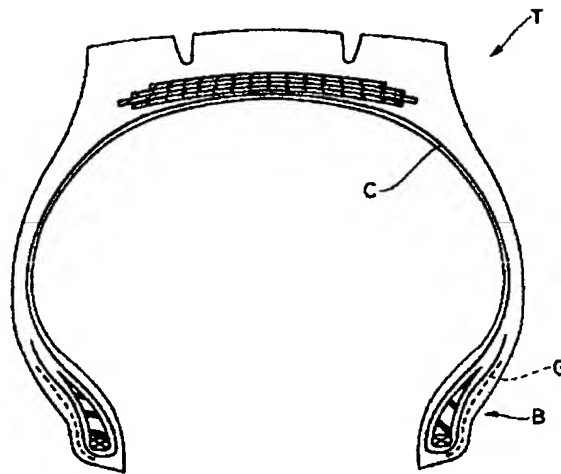
【図2】



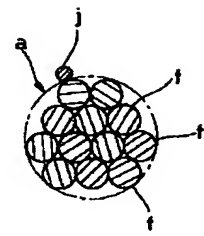
【図3】



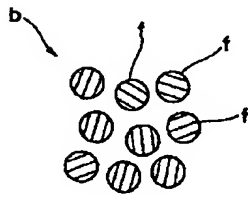
【図4】



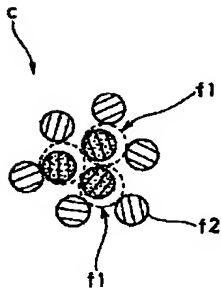
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 康夫  
 栃木県宇都宮市上大曾町650番地63 ロイ  
 ヤルレザン309号

Fターム(参考) 3B153 AA07 AA18 AA46 BB13 CC52  
 FF16 GG05 GG13